

《煤矿用液压支架 第4部分:电液控制系统技术条件》国家标准

编制说明

标准编制工作组

2025年5月

一、工作简况

(一) 任务来源

根据中国煤炭工业协会的煤协会科技函[2012] 1 号《转发〈关于下达 2011 年第二批国家标准制修订计划〉的通知》文件，《煤矿用液压支架第 4 部分:电液控制系统技术条件》被列入 2011 年第二批国家标准制修订计划，项目编号为 20111213-Q-603。本项目由中国煤炭工业协会提出，由国家矿山安全监察局归口。

(二) 背景意义

我国 1997 年引进第一套支架电液控制系统。2007 年以前我国的液压支架电液控制系统被德国 MARCO、EEP、Tiefenbach 为主的几家国外公司所垄断，每年销售二十几套系统，主要还是用在少数效益好的煤炭企业。

2008 年北京天玛智控科技股份有限公司推出了国内首套自主研发的液压支架电液控制系统，打破了国外对中国市场的垄断。自此，我国进入了支架电液控制系统的研发高潮，先后有四川神坤装备股份有限公司、山西平阳重工机械有限责任公司和郑州煤矿机械集团股份有限公司等单位推出了支架电液控制系统。目前，国内已有 40 多个电液控制系统生产厂家通过了液压支架电液控制系统产品的煤安认证。每年都有几百套的液压支架电液控制系统投入使用，国内液压支架电液控制系统的市场份额占到了 90%以上。液压支架电液控制系统在薄煤层、中厚煤层、厚煤层和放顶煤等综采工作面得到普遍广泛的应用，并不断往智能化方向发展。

但我国液压支架电液控制系统至今还没有统一的标准,每个支架电液控制系统制造厂商都有各自的产品技术标准和产品特点,为煤矿用户进行产品选型和产品标准带来很大的困惑,亟需制定煤矿用液压支架电液控制系统国家标准,以形成液压支架电液控制系统统一的设计、制造、检验要求和标准。

《煤矿用液压支架 第4部分:电液控制系统技术条件》是接续GB25974.1~GB25974.3《煤矿用液压支架》系列国家标准的第4部分。结合了我国煤矿液压支架电液控制系统和煤矿自动化技术的发展现状、检测手段、煤矿安全管理、安标认证和产品应用,总结了适合煤矿井下液压支架电液控制系统的安全要求、功能定义、性能指标和试验方法等,同时满足实用性和先进性。

(三) 起草工作组人员及所在单位

本标准的主要起草单位为北京天玛智控科技股份有限公司、中煤科工开采研究院有限公司、煤科(北京)检测技术有限公司、安标国家矿用产品安全标志中心有限公司。主要起草人:李首滨、王国法、付振、李明忠、刘欣科、王伟、翟京、侯刚、刘清、辛中华、沙宝银、魏文艳、李俊士、王峰、林恩强。

(四) 起草过程

自2012年下达标准计划后,北京天玛智控科技股份有限公司组织成立项目研究小组(标准起草小组),于2012年2月开始进行项目调研,提出项目工作建议。

2012年6月~9月,主要针对EN 1804-4:2004《液压支架安全

性要求第 4 部分：电液控制系统技术条件》（现已改版为 EN 1804-3:2020）进行研究，该标准包含了对阀的电子操纵装置要求的相关内容。

2012 年 10 月组织编写国家标准，按照标准制定要求，对标准各项条款逐一编写。对国内外煤矿用支架电液控制系统功能、特点、制造水平、使用情况、检测水平进行了全面的调查、深入研究和对比。对市场主要支架电液控制系统进行了指标比对分析与测试。起草小组对此进行了调研、汇总、整理，编写了本标准的草案，经过多次组织专家对标准草案进行讨论与修改。

2012 年 11 月在杭州举办的全国煤矿支护设备标准化技术年会上预审了《煤矿用液压支架 第 4 部分：电液控制系统技术条件》，与会专家详细讨论了标准范围、技术要求、试验方法等，提出了具有建设性的修改意见，使电液控制系统标准更具体、更实用，起草小组针对专家提出的修改意见，进行了认真细致的修改，增加了电液控换向阀等有关液压产品内容，该部分涉及 4.6.3、5.3.2 e)标准条款，该部分内容由天地玛珂公司王伟负责编写完成，起草组人员也做了相应调整，并进一步对标准的格式和内容进行了规范，形成征求意见稿。

征求意见稿在标委会的组织下进行了广泛征求意见，征求意见的单位和個人涉及标委会委员单位、煤矿用户及专家学者共 35 人。到 2014 年 3 月 30 日止，共收到回函 26 份，其中同意并附意见的有 18 份，同意没有附意见的有 8 份，不同意的 0 份。起草小组对专家意见进行了汇总整理，共计专家意见 53 条，归纳出不重复的意见共 47 条，

经起草组对专家意见进行了认真的分析、研究、讨论及细致的修改，其中 37 条意见采纳，其余 10 条意见未采纳，对未采纳意见进行了说明，吸纳的专家意见从名称定义到参数、试验、操作、安全和培训等多个方面，进一步丰富了标准的内容，使其具有更好的适用性。

2014 年 5 月 13 日，标委会在南京组织召开标准审查会，与会专家详细讨论了标准范围、技术要求、试验方法等，提出了一些修改意见，如修改“支架控制单元”为“支架控制装置”的定义，并调整目次先后顺序，使支架电液控制系统主要设备层次结构更合理，将“可靠性”要求改为“抗干扰性”，使技术要求与内容更贴切。修改了传感器技术参数，采用“准确度”“分辨率”来辨识传感器精度，并对传感器精度值进行了充分讨论，并达成共识，对压力传感器精度大家讨论其准确度等级定为不低于 1 级，但在会后与安标办进行确认，对于多数制造厂家现有产品极少数能够达到 1 级，为了保证该标准能够代表广大制造商水平，该指标改为 2 级；针对附图的规范性进行审查，对图 7 进行了修改，将示波器改为测试系统，并明确用定量的方法进行相关试验，使试验方法更准确，增加 4.5.5 项。与会专家一致通过对《液压支架安全性要求 第 4 部分：电液控制系统技术条件》国家标准送审稿的审查，认为标准达到国际领先水平，建议标准为强制性标准。起草组针对专家提出的修改意见，进行了细致的修改，并进一步对标准的格式和内容进行了规范，形成报批稿。

2022 年 4 月，编写委员结合行业最新的进展，对标准进行重新调整。第 3 章术语增加了“控制类型”的分类定义，按标准化编制准

则重新进行了梳理。第 4 章“要求”梳理了系统使用的环境条件、供电、系统组成，描述了系统技术要求，增加了电源波动适应能力、工作稳定性、可靠性、抗扰性、防爆方面的要求。第 5 章“试验方法”规定了受试系统的配置、连接及基本运行检查，描述了功能试验、性能指标的具体测试方法，第 5.5 节为“电源波动适应能力试验”，第 5.6 节为“工作稳定性试验”，第 5.7 节为“抗扰性试验”，第 5.8 节为“防爆性能实验”。

2022 年 10 月 27 号，国家矿山安监局组织了线上研讨会，与会专家对标准内容进行了审定并提出了详细的修改建议，包括标准的引用，专业术语的定义，修订了系统的一般要求，地面产品增加了“防雷”措施，修订了系统的环境条件，明确了温湿度、大气压力等条件，修订了供电电源。起草组根据与会意见重新调整了文档结构，将系统的基本要求整理到一般要求中，不再编制试验方法，将系统的功能性描述整理成技术要求，对应的指标整理成技术指标，单独成为一节。起草组针对专家修改意见，在 2022 年 12 月份~2023 年 5 月份之间组织了多轮次讨论会，同时委托煤科检测技术有限公司搭建测试环境，对标准涉及的技术指标逐一进行了实际测量，根据实际测量结果，编写委员重新审定了系统的技术指标，再次征询了编写单位专家的意见。

2023 年 6 月 20 日，国家矿山安全监察局在上海组织煤炭行业煤专标委会召开《煤矿用液压支架 第 4 部分：电液控制系统技术条件》技术审查会。来自科研院所、高校、煤矿企业等单位的 16 名技术审

查专家参加会议，与会专家听取了标准起草组编制情况汇报，对技术内容进行了逐项审议，对编制过程、技术验证、征求意见采纳等情况进行了充分质询，对重点条款及有关表述进行了深入讨论，收集意见 51 条，采纳 44 条，未采纳 7 条。起草组根据与会专家意见，增加“使用与维护”章节，删除“引言”“工作电压 127V”“4.5.5 b)”等条款，修订“抗扰度”“防碰撞”功能，参考 GB/T2828.1 规范抽样方案、抽样方式、判断规则，重新修订标准文本，再次形成征求意见稿。

征求意见稿在国家矿山安全监察局的组织下进行了广泛征求意见，到 2023 年 9 月 20 日止，共收到意见 180 条，有效非重复意见 163 条，标准起草工作组采纳 15 意见条，未采纳 148 条，并逐一对未采纳意见进行了说明，进一步丰富了标准的内容，前言部分增加“请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任”；按 GB/T1.1 修订文件的格式，重新修订标准文本的规范性引用、表格、符号等内容；规范了标准用语，使其更具普适性，再次形成送审稿。

二、编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

（一）标准编制原则

本标准制定工作遵循科学性、合理性、适用性、可操作性的原则。在确定本标准主要技术性能指标时，工作组对相关标准展开了系统分析，广泛征求煤矿企业、相关装备设计专家、科研院校的意见建议，综合考虑生产企业的现状和用户的诉求，并委托煤科检测技术有限公

司搭建测试环境，对标准涉及的技术指标逐一进行了实际测量，根据实际测量结果，重新审定了系统的技术指标，充分体现了标准在技术上的先进性及合理性。

本标准制定工作严格执行《强制性国家标准管理办法》及 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》要求的编写格式和表述方法。

（二）标准主要内容

标准规定了煤矿用液压支架电液控制系统的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、使用与维护。明确了煤矿用支架电液控制系统定义和组成，详细定义了煤矿用液压支架电液控制系统组成，明确了煤矿用液压支架电液控制系统及其设备的主要功能、技术指标以及主要性能试验方法和检验规则。方便了用户的选型配套使用，保障了煤炭用户的最大利益，有利于市场公平竞争。

主要从系统基本功能，主要技术条件等方面进行了研究，依据安全性、实用性、有效性和操作方便性的原则提出了系统、设备的相关技术要求与试验方法等，主要包括以下内容：

- 1.系统应具有的对环境适应性的要求，系统使用的物理、电气条件；
- 2.系统基本组成及其组成设备的基本要求；
- 3.系统的技术要求，包括系统应具备的基本功能、控制功能，明确了系统主要技术指标；
- 4.系统在电源波动适应能力、工作稳定性、抗扰性方面的具体要

求；

- 5.系统应具备的防爆性能要求；
- 6.系统的试验方法及其检验规则；
- 7.标志、包装、运输和贮存；
- 8.使用与维护。

本标准具备的部分创新内容如下：

- 1.提出了系统急停、停止响应时间、动作预警时间的测试方法；
- 2.给出了电磁换向阀电控动作响应时间测试方法，并提出了具体要求；

3.依据系统安全要求和远程控制等方面的要求，提出了急停响应时间不大于 1 s，停止响应时间不大于 500 ms 等系统技术性能参数指标；

- 4.对支架电液控制类型进行了分类。

（三）技术要求的依据及理由

本标准是首次发布，旨在规范现有市场，建立煤矿液压支架电液控制系统标准基本框架，在很多要求和性能方面考虑目前加工企业的现状，在满足现场基本要求和公平竞争的原则上，适当调低了指标，但在液压支架电液控制系统安全性方面要求较严，对支架电液控制系统的安全试验也提出了具体的要求。

本标准编制过程中充分考虑了其实用性，支架电液控制系统在生产应用中有关安全、生产、(认证)检验和操作等方面做了大量的调研，综合国内外各厂家支架电液控制系统产品性能、技术指标和系统功能

等方面信息，对于有关安全、基本功能和主要技术指标吸纳到本标准中，用于指导支架电液控制系统的生产、检验与应用，同时着眼煤矿开采“无人化”技术发展和支架电液控制系统技术发展趋势。

三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

目前还没有关于煤矿用液压支架电液控制系统的相关标准，本标准符合我国关于防爆标准 GB/T3836（所有部分），煤矿通讯标准和监控系统标准等相关标准的要求，符合国家相关法律法规，与我国有关法律、法规和其他强制性标准未产生矛盾。

四、与国际化标准组织、其他国家或地区有关法律法规和标准对比分析

目前，国内没有煤矿用液压支架电液控制系统相关标准，煤矿液压支架电液控制系统产品正处于高速发展的阶段。国外，欧洲有液压支架有关安全性能方面的标准，但对于测试、检验等方面没有相关规定，本标准的制定则立足于既能满足煤矿对液压支架电液控制系统安全性能方面的要求，包括系统和设备所应满足的安全性能要求外，又要对生产、销售、检测、测试对该产品的实用性要求，能够在设计、生产、检验和应用多个环节规范液压支架电液控制系统的技术指标和判定依据。该标准的制定代表了目前行业技术发展水平。

标准充分考虑了煤炭行业特殊的工况、应用环境以及被控制系统的精度要求，对煤矿用液压支架电液控制系统设备在各方面的要求和经济型统一考虑，考虑到我国煤矿整体技术水平的发展现状，在标准

技术指标设计方面，选用国内煤矿液压支架电液控制系统制造厂家基本能够达到的技术条件。

通过在中国标准权威机构进行标准查新，检索到国外标准中只有欧盟标准 EN 1804-3:2020 《Machines for underground mines — Safety requirements for hydraulic powered roof supports-Part3: Hydraulic and electro hydraulic control systems 》是关于煤矿液压支架的电液控制系统方面的标准，该标准主要从区域安全、管路安全、阀类的安全、系统的通用安全性上给出了基本要求，本标准定义了煤矿用液压支架电液控制系统组成，明确了系统及其设备的主要功能、技术指标以及主要性能试验方法和检验规则，两者非等效。本标准适用于综采工作面液压支架的自动控制，涉及安全要求，安全性能参数，试验方法和检验要求等，达到了国际领先水平。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

本强制性国家标准在编制过程中未发生重大分歧意见。

六、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

本标准涉及煤矿用支架电液控制系统，标准实施有一定的紧迫性，与相关企业沟通协商后，建议本标准在发布后给予 12 个月的实施过渡期，以确保标准能够顺利实施，同时最大程度地减少对行业生产和企业运营的不利影响，保障行业健康快速发展。

七、与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督

管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

本标准提供了出厂检验、型式检验、在用品检验三种检验形式，是支架电液控制系统技术支撑，实施监督管理部门为国家矿山安全监察局，当煤矿或相关人员违反标准时，国家矿山安全监察局可以根据具体情况采取警告、罚款、责令停产停业整顿、暂扣或吊销相关许可证等措施。

八、是否需要对外通报的建议及理由

本标准强制性国家标准，涉及煤矿用液压支架的电液控制系统，旨在提高支架电液控制系统的技术水平及推动煤矿智能化建设，建议对外通报，便于国外装备制造企业及时掌握相关信息，确保进入中国市场的装备符合最新的安全和技术规范，保障安全生产。

九、废止现行有关标准的建议

无需废止任何现行相关标准。

十、涉及专利的有关说明

本标准在编制过程中没有识别出文件的内容涉及专利。

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准涉及煤矿用液压支架的电液控制系统。

十二、其他应当予以说明的事项

无。